

Arbres

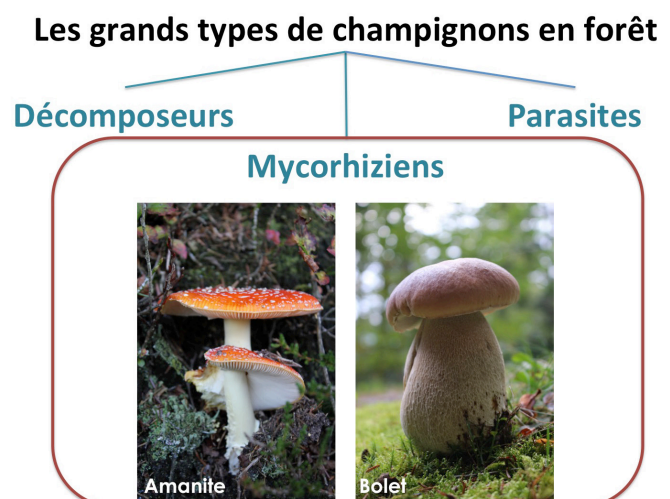
Ce document est la transcription révisée et chapitrée d'une vidéo du MOOC UVED « Arbres ». Ce n'est pas un cours écrit au sens propre du terme ; le choix des mots et l'articulation des idées sont propres aux interventions orales des auteurs.

La symbiose mycorhizienne, une alliance entre les arbres et les champignons



Francis MARTIN
Directeur de recherche émérite à l'INRAE

Aujourd'hui, les microbiologistes forestiers s'intéressent au rôle des champignons sylvicoles dans le fonctionnement des arbres et des écosystèmes forestiers. Il faut savoir qu'en forêt, on a trois grands groupes de champignons, les champignons décomposeurs capables de dégrader la matière organique, de dégrader le bois, des champignons symbiotiques, capables de dialoguer avec la plante, de former des associations à bénéfice mutuel, et puis des champignons pathogènes capables de tuer les arbres.



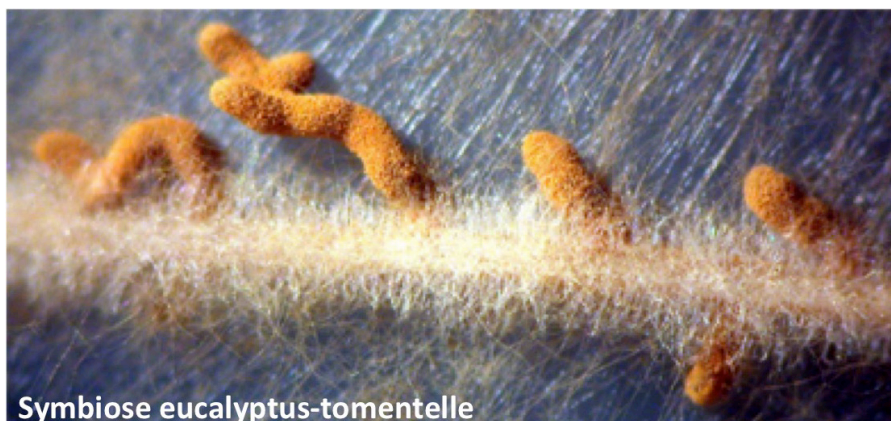
Ceux qui nous intéressent ici sont les champignons ectomycorhiziens.

1. Les champignons ectomycorhiziens

Ce sont des champignons symbiotiques. On en connaît à peu près 20 000, 30 000 espèces dans les forêts européennes. Ce sont des champignons que vous connaissez bien : l'amanite tue-mouche, le cèpe de Bordeaux, la chanterelle, la truffe, etc. Beaucoup d'entre eux sont comestibles. Ce qui nous intéresse, nous autres microbiologistes, ce n'est pas la partie aérienne de ces champignons, c'est la partie souterraine, celle qui forme un tapis, une toile dans le sol des forêts et qui interagit avec les petites racines des arbres. La symbiose ectomycorhizienne est bien une association physique durable entre deux organismes d'espèces différentes, d'un côté l'arbre, de l'autre le champignon, et qui est bénéfique à chacun d'entre eux.

2. La symbiose ectomycorhizienne

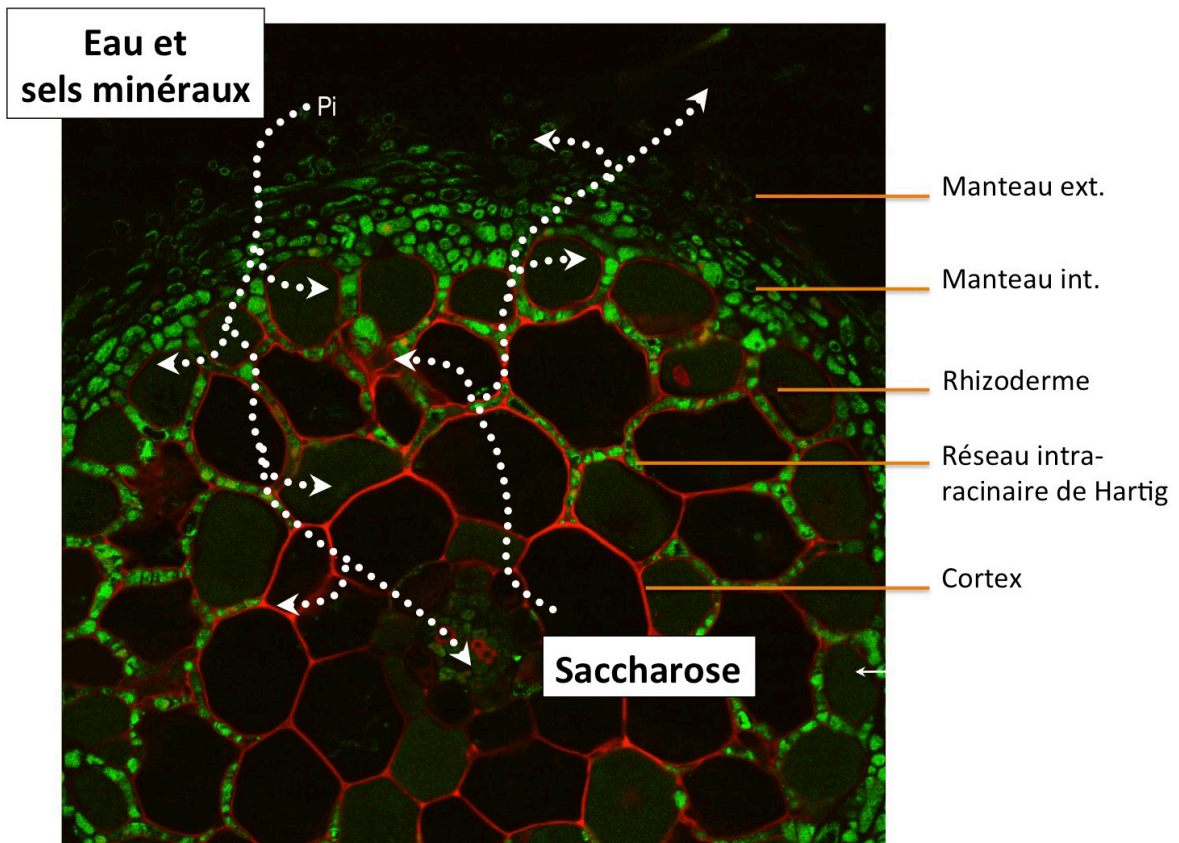
Dans le cas des ectomycorhizes, on a une modification de la racine, de la petite racine courte. La morphologie de la radicelle est complètement transformée par la présence du champignon. La racine ectomycorhizée est une structure mixte. C'est une structure chimérique formée des tissus de la plante et du champignon. Les hyphes - le réseau mycélien du champignon - qui prospectent le sol, quand ils rencontrent une racine, rentrent en contact avec la surface de cette racine et très rapidement, ils se développent pour établir à la surface de la radicelle un manteau, un manchon, qu'on appelle le manteau ectomycorhizien, qui va protéger la racine du monde extérieur. À partir de ce manteau, deux réseaux de filaments fongiques vont se développer.





Un premier réseau va pénétrer à l'intérieur de la racine, s'immiscer entre les cellules de la racine et former l'interface symbiotique. C'est là où se dérouleront les échanges entre la plante et le champignon. Et le deuxième réseau qui est extrêmement important est le réseau extra-matriciel. C'est le réseau souterrain qui va coloniser le sol. À partir des petites radicelles qui sont mycorhizées, un extraordinaire réseau souterrain va se développer, une toile va prospecter le sol, absorber azote, phosphore, potassium, microéléments et de l'eau également, qui vont être transportés le long de ces pipelines souterrains vers la racine mycorhizée, la racine symbiotique. Une grande partie de ces éléments minéraux et de l'eau vont être transférés à la plante. L'arbre va bénéficier de façon considérable de cet apport d'éléments nutritifs.

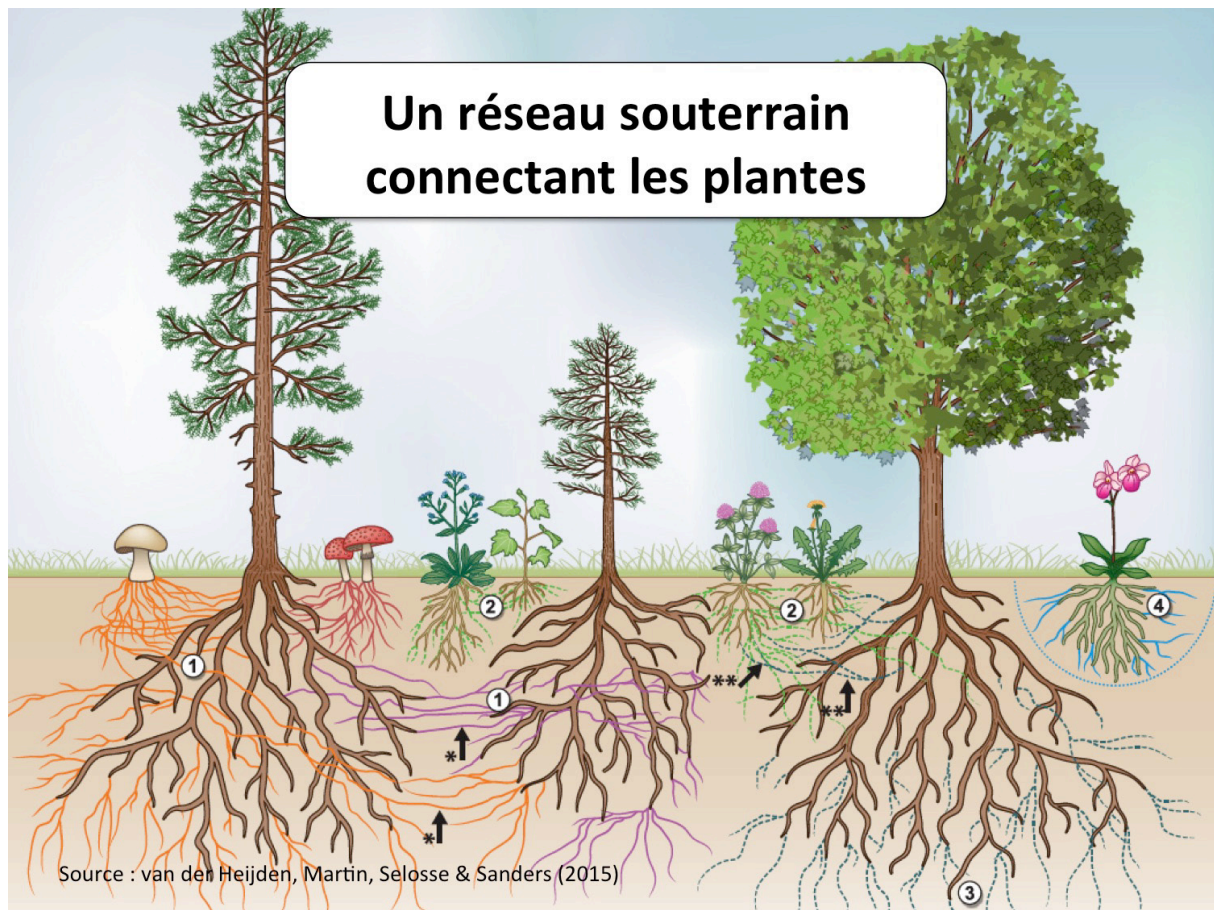
Mais évidemment, la racine va rétribuer le champignon pour ce travail de prospecteur, de mineur, de transporteur. Pour chacun des éléments minéraux transférés vers la racine, nous allons avoir des sucres, glucose, fructose, saccharose, produits par la plante qui vont être distribués au réseau mycélien. Donc, on a bien une symbiose à bénéfice mutuel. C'est gagnant-gagnant. La racine fournit des sucres au réseau de champignons et le réseau mycélien de champignons fournit des éléments minéraux à la plante.



On sait aujourd'hui qu'un arbre, comme un chêne adulte, peut interagir avec 200, 250 partenaires fongiques différents, des amanites, des chanterelles, des cèpes, des truffes. Chacun de ces champignons peut apporter des éléments minéraux différents. Certains champignons sont spécialisés dans l'absorption d'azote, d'autres dans l'absorption du potassium, enfin la chanterelle est spécialisée dans l'apport de phosphate. Là, on a un cortège de partenaires symbiotiques qui permet à l'arbre de survivre et de s'adapter aux conditions les plus stressantes.

3. Création d'un « réseau social » forestier

Ce qui est encore plus extraordinaire, c'est que ces réseaux de champignons qui sont sur la surface du système racinaire sont capables d'interconnecter les arbres les uns aux autres. Il y a vraiment formation d'un réseau social. Ces filaments fongiques qui s'étendent du système racinaire vont passer de l'un à l'autre pour former une toile, un tapis de filaments connectant l'ensemble des arbres de la forêt, les résineux aux feuillus, et parfois même aux orchidées qui peuplent les sous-bois.



4. Conclusion

Les symbioses ectomycorhiziennes jouent un rôle clé dans les cycles de nutriments en forêt. Ils améliorent la croissance, mais également la santé des arbres. On sait aujourd'hui que ce cortège de symbiotes mycorhiziens va aider les arbres à s'adapter au réchauffement climatique. On utilise de plus en plus ces symbiotes mycorhiziens en sylviculture pour essayer d'aider les arbres à s'adapter au réchauffement climatique.